Condensadores



Informacion de Servico

Instrucciones de instalación Bancos de Condensadores con fusibles externos

S230-30-1-S

ÍNDICE

Precauciones de Seguridad...1
Garantía..3
Envío...3
Manual de Instalación e Instrucción...........................3
Inspección de recepción..4
Instrucciones de almacenaje.......................................4
Bancos con fusibles externos.....................................4
Descripción del equipo..4
Instalación..4
Planos de ensamblaje en campo.............................5
Traslado del equipo..5
Levantamiento de la estructura elevadora...............5
Posición de los bloques..5
Instalación y conexión de fusibles...........................5
Levantamiento del banco..6
Conexiones eléctricas...6
Conexiones a tierra...6
Reactores conectados en serie...................................6
Apartarrayos..6
Maniobras de Conexión y Desconexión de bancos de Condensadores..7
Corrientes capacitivas..7
Corrientes de energización "Inrush & Outrush".......7
Protección mediante relevadores...............................7
Protección por desbalance.......................................7
Protección por sobrecorriente..................................8
Inspección Inicial y pruebas..8
Energización Inicial...8
Funcionamiento...8
Condiciones de funcionamiento no usuales............8
Funcionamiento con sobre tensión..........................9
Funcionamiento a baja tensión................................9
Inspección y Mantenimiento..9
Inspecciones normales rutinarias.............................9
Procedimientos Recomendados para el cambio de fusibles...10
Como ordenar condensadores de repuesto..........10
Pruebas en campo...11

NOTA: Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo, procedimientos o procesos descritos, ni de proporcionar instrucciones para solucionar todas las contingencias durante la instalación, funcionamiento o mantenimiento. Cuando se desee información adicional para satisfacer un problema no cubierto suficientemente para el propósito del usuario, sírvase contactar a su representante de Cooper Power Systems.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

1. Levante cada bloque utilizando las asas de izaje suplidas con los bloques. Levante las otras piezas de miembros estructurales de acuerdo con sus respectivas instrucciones si es aplicable. No ice ningún equipo por medio de sus terminales o aisladores a menos que sea recomendado en sus instrucciones.
2. NO se monte en los aisladores, terminales o en los condensadores.
3. NO ATERRICE el banco de condensadores inmediatamente luego de ser desconectado del sistema. Para bancos de condensadores diseñados con unidades condensadoras que contienen una resistencia de descarga para reducir la tensión de diseño pico entre terminales a menos de 50 voltios en 5 minutos, se debe esperar cinco minutos antes de aterrizar el



Figura 1.
Banco de condensadores con fusibles externos.

banco. Para bancos de condensadores diseñados con unidades condensadoras que contienen una resistencia de descarga para reducir la tensión de diseño pico entre terminales a menos de 75 voltios en 10 minutos, se debe esperar 10 minutos antes de aterrizar el banco. En la ausencia de información de diseño, espere 10 minutos.

4. Aterrice todas las partes luego de desconectar el banco y antes de tocar la estructura o los terminales. Aterrice la fase neutro de bancos conectados en estrella aislada.
5. Antes de manejar las unidades, aterrice y descargue los condensadores colocando un corto circuito entre sus terminales.
6. Para bancos de condensadores diseñados con unidades condensadoras que contienen una resistencia de descarga para reducir la tensión de diseño pico entre terminales a menos de 50 voltios en 5 minutos, espere por lo menos 3 minutos antes de re-energizar el banco luego de haber sido desconectado del sistema. Para bancos de condensadores diseñados con unidades condensadoras que contienen una resistencia de descarga para reducir la tensión de diseño pico entre terminales a menos de 75 voltios en 10 minutos, espere por lo menos 6 minutos antes de re-energizar el banco luego de haber sido desconectado del sistema.
7. No energize ningún condensador que tenga un fusible operado ni instale un nuevo fusible antes de medir la capacitancia del condensador y verificar que esta dentro de la tolerancia aceptable. **Energizando condensadores con corto circuitos internos o condensadores parcialmente fallados puede producir resultados inesperados incluyendo la falla catastrófica de la unidad y el equipo asociado.**
8. No energize ningún condensador que tenga un puente de corto circuito entre sus terminales o el cual exhiba una ruptura, inflamación o daño en el tanque. Referiste a la sección denomida **Procedimientos de reinstalación de fusibles.**
9. Utilice todas las precauciones con el equipo de la misma forma que se indican en los manuales de seguridad para el manejo de equipo de alta tensión de la empresa de servicios para la cual trabaja.
10. El tanque de los condensadores provee un sello hermético para los elementos internos y el liquido dieléctrico. No deje caer, romper o de ninguna forma maneje el condensador de forma que pueda violarce la integridad del sello hermético. No ice los condensadores por los terminales. Utilice solo las orejas de izaje.

Referirse al boletín de servicio S230-10-1-S Instrucciones de Instalación y Mantenimiento de condensadores mono-fasicos de alta tensión para mayor información.

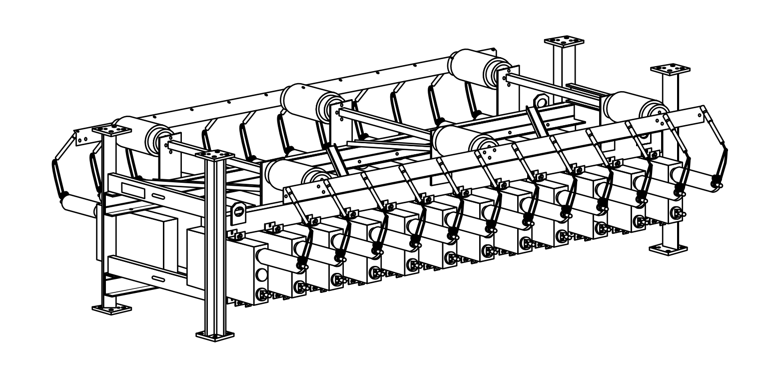


Figura 2.
Bloque del banco con fusibles externos.

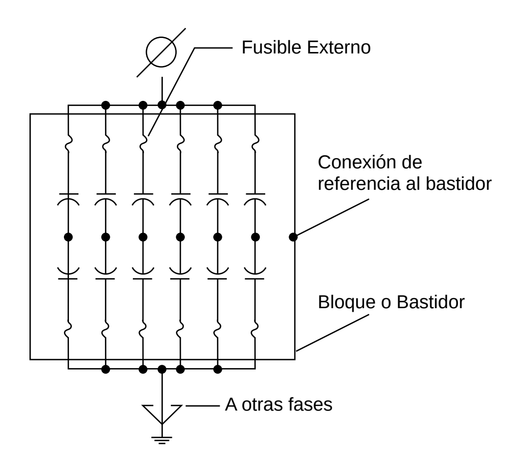


Figura 3.
Esquema monofasico típico de un banco con fusibles externos.

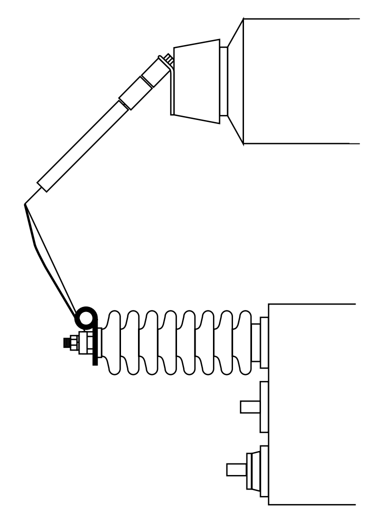


Figura 4.
Fusible externo tipo expulsión.

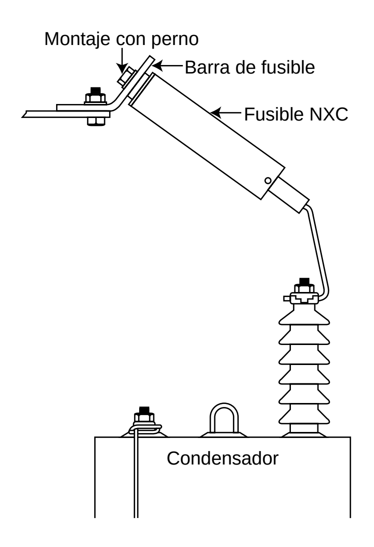


Figura 5.
Fusible externo tipo limitador de corriente.

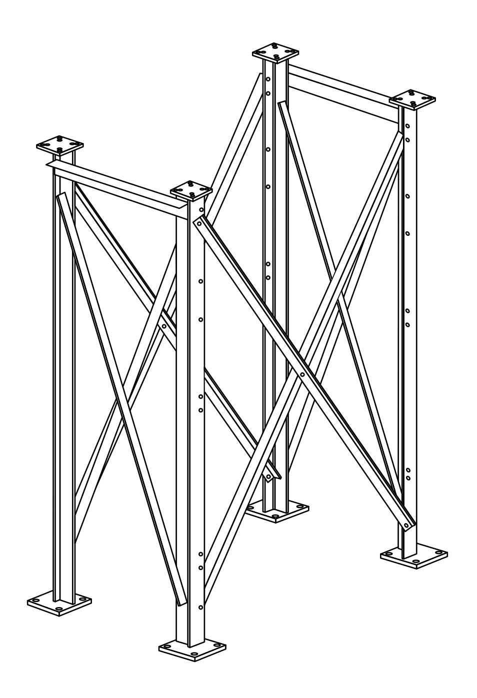


Figura 6.
Estructura de elevación.

GARANTÍA

El rendimiento de los bancos de condensadores con fusibles externos de Cooper Power Systems esta garantizado por un período de un año a partir de la fecha de entrega. Cooper Power Systems corregirá, por reparación o recambio, a su discreción, los bloques de condensadores o componentes que puedan fallar debido a defecto en los materiales o mano de obra. Esta garantía sólo es válida si los bloques de condensadores han sido inspeccionados completamente al ser recibidos, han sido instalados debidamente y no han sido sujetos a condiciones anormales. Tal corrección constituirá el cumplimiento de las responsabilidades por parte de Cooper Power Systems. La compañía no se hará responsable de los daños consiguientes o cualquier gasto que resulte de la instalación o transporte.

La proliferación de cargas no lineares en los sistemas de potencia a incrementado los problemas de distorsión armónica cuando se aplican condensadores de potencia. Cuando se apliquen bancos de condensadores, se recomienda se realice un estudio del sistema para determinar si existe resonancia entre el banco y el sistema que pueda acentuar las armónicas existentes en el sistema. Cooper Power Systems puede realizar estos estudios.

Cualquier otra condición de servicio no usual o anormal como las enumeradas en la sección de Condiciones No Usuales de estas instrucciones deben ser llevadas a la atención de Cooper Power Systems. Modificaciones al banco pueden requerir una revisión de los precios cotizados.

ENVÍO

Los bloques de bancos de condensadores con fusibles externos y el equipo asociado son embarcados en marcos de madera abiertos, cerrados o en contenedores.

MANUAL DEL INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los manuales de instalación y mantenimiento serán enviados al cliente antes del envío del equipo, una copia será enviada con el equipo. Lea el manual en su totalidad y asegúrese de que entiende las direcciones antes de mover, instalar, operar y mantener el banco de condensadores. El manual tendrá la siguiente información como mínimo:

- Planos finales
- Listado de materiales
- Requisitos de par mecánico
- Estas instrucciones
- Planos e instrucciones para los otros equipos suministrados. (En la manera en que se hagan disponibles por sus fabricantes.)

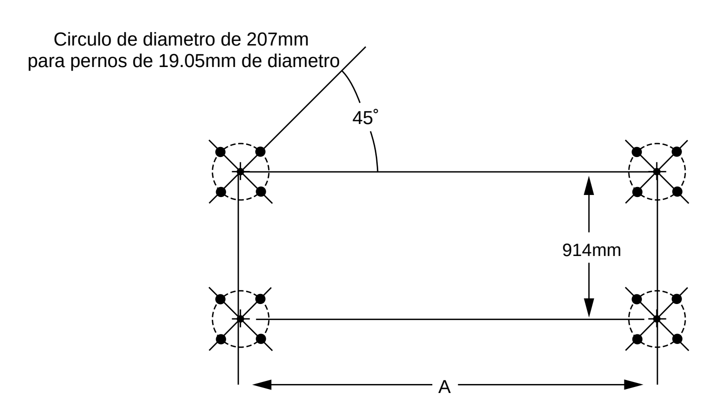


Figura 7.
Plano de anclaje.

INSPECCIÓN DE RECEPCIÓN

Al recibir el equipo, inspeccione cuidadosamente todo el equipo para detectar daños o piezas faltantes. Si se encuentran discrepancias, realice el reclamo inmediatamente en contra de la empresa transportista y notifique a Cooper Power Systems.

Utilice el listado de materiales y planos de construcción para verificar la recepción de todos los elementos de forman el equipo. La inspección debe de incluir los siguientes elementos:

- Inspeccione todos los aisladores y terminales de porcelana y asegúrese de que no estén quebrados o agrietados.
- Verifique la información en las placas de datos para asegurarse que el equipo es el que se ordeno.

INSTRUCCIONES DE ALMACENAJE

Si los bancos de bloques de condensadores se almacenarán por algún tiempo antes de la instalación, proporcione almacenamiento para minimizar la posibilidad de daños mecánicos. En particular, proteja el aislador de entrada y la porcelana que se encuentra en el banco.

Bancos de condensadores diseñados para instalación interior, deben ser almacenados en el interior del almacén. Bancos para instalación externa pueden contener reles y equipo electrónico que debe almacenarce y protegerce del medio ambiente. Luego de realizar la inspección de recepción, almacene todos este tipo de equipo en el interior del almacén.

BANCOS CON FUSIBLES EXTERNOS

Cada fase de un banco de condensadores con fusibles externos es construida de uno o más grupos serie de condensadores conectados en paralelo. Cada condensador es protegido mediante un fusible limitador de corriente o un fusible tipo expulsión conectado externamente. La figura No. 3 es un esquema típico de un banco con fusibles externos compuesto de dos grupos serie de seis unidades en paralelo. Cada fase es contenida en un bloque o bastidor.

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Los bloques de condensadores de bancos con fusibles externos son diseñados para ser instalados en el interior de un recinto o la intemperie. El banco consistirá de uno o más bloques de condensadores. Los perfiles de los bloques y otras estructuras podrán ser fabricados utilizando aluminio estructural con una clasificación para aplicación marina o de hierro galvanizado.

INSTALACIÓN

Los bancos con fusibles externos pueden instalarce en el interior de un recinto o la intemperie dependiendo de los accesorios del banco. Los bloques pueden montarce en plataformas, estructuras elevadoras (Figura 6) o en bases de concreto. El montaje de los bloques uno sobre el otro puede requerir el uso de aisladores de base y/o aisladores entongantes. Los aisladores de base aíslan el bloque de la plataforma, la estructura elevadora o las bases de concreto. Los aisladores entongantes sor utilizados para aislar eléctricamente los bloques los cuales se encuentran a diferentes potenciales. Cuando se utilizan los aisladores de base directamente instalados a las bases de concreto, puede ser necesario instalar adaptadores para obtener el soporte mecánico apropiado.

Planos de anclaje (Figura 7) y los cálculos de fuerzas estáticas son suministrados con los planos de construcción de los bancos. El diseño de las bases de concreto depende de las condiciones del subsuelo en el área de instalación del banco, por esta razón, el cliente es responsable por este diseño. Los pernos de anclaje son seleccionados y suplidos por el cliente.

Planos de Ensamblaje en Campo

Se proporcionan los dibujos de ensamblaje en campo con el banco de condensadores. Antes de la instalación, estudie los dibujos para desarrollar el plan de ensamblaje.

Traslado del Equipo

Cuando se requiere mover el bloque de condensadores del banco, debe ser alzado utilizando las asas de izaje provistas con el bloque. Estas asas han sido diseñadas para soportar el peso de un solo bloque. No levante más de un bloque simultáneamente. El uso de otros puntos de izaje puede causar daños al bloque o a los condensadores instalados. No intente deslizar el bloque. La velocidad de izaje debe ser constante para prevenir cargas de impulso.

Alce todas las otras partes utilizando los miembros estructurales solamente y siguiendo las instrucciones respectivas de esa parte o elemento. No levante ningún equipo por sus terminales amenos que así lo indiquen las instrucciones.

Levantamiento de la Estructura Elevadora

La estructura elevadora (Figura 6) puede ser suplida para elevar los bloques de condensadores por encima de las bases de concreto para proporcionar seguridad al equipo y al personal. Las planchas inferiores de la estructura tienen agujeros para asegurar la estructura a los pernos de anclaje. Las planchas superiores tienen agujeros para instalar el bloque o los aisladores de base.

La estructura no se envía ensamblada de fábrica. Los componentes de fábrica incluyen dos secciones terminales soldadas y dos juegos de vigas transversales. Las placas inferiores de la secciones terminales están cubiertas con pintura de asfalto. Al ensamblar:

1. Coloque las dos secciones terminales soldadas sobre los pernos de anclaje en la base de concreto y asegúrelas con arandelas de seguridad y tuercas.
2. Fije las vigas transversales con los dos pernos y tuercas al final de la sección, y un perno y una tuerca en el punto intermedio donde las dos vigas se cruzan. Un espaciador es utilizado en el punto de cruce de las dos vigas para mejorar la geometría.

Estructuras para la instalación de equipos como, interruptores, transformadores, apartarrayos, reactores, aisladores y conductores pueden ser suplidas adicionalmente para instalarlas a la estructura.

Posición de los Bloques

Los bloques deben ser montados encima de la estructura elevadora con mucho cuidado y siguiendo las instrucciones y los dibujos de ensamblaje del banco. Todas las placas de datos de cada bloque deben estar en el mismo extremo para garantizar la correcta operación del banco y mantener la referencia de potencial establecida.

Instalación y Conexión de Fusibles

Bancos de condensadores protegidos con fusibles externos, (Figura 4) son embarcados con los fusibles instalados pero no conectados a los terminales de los condensadores para prevenir daños durante el transporte. Vea el boletín de instrucciones de instalación y conexión de fusibles externos S230-30-3-S para instrucciones más detalladas.

Si los condensadores son protegidos con fusibles limitadores de corriente, estos serán embarcados separados del bloque o bastidor. Referirse al manual de instalación y mantenimiento del banco el cual contiene los planos descriptivos que enseñan la correcta instalación de los fusibles limitadores de corriente. Utilice las siguientes instrucciones para instalar fusibles tipo NXC® (de Cooper Power Systems (Figura 5).

1. Prepare la superficie de la barra de fusible para realizar la conexión eléctrica.
2. Atornille el fusible a la barra utilizando la tornillería suministrada utilizando un par mecánico de 30 Ft-Lb (40.7 N-m).
3. Enderece el cable del fusible para que no se enrede.
4. Un conector de ranura paralela con dos arandelas planas se incluye en los terminales de cada condensador. Inserte el cable por ambos lados del conector de ranura paralela en el terminal adecuado. El cable debe estar estirado y apretado. Apriete la tuerca con un par mecánico de 16 a 19 ft-lb o (21.7 a 25.8 N-m).
5. Recorte el exceso de cable. Aproximadamente 3/8” o (10 mm) de cable debe extenderce pasando el ensamble de la abrazadera.

Utilice las siguientes instrucciones para instalar fusibles limitadores de corriente tipo X-LIMITER fabricados por Cooper Power Systems.

1. Prepare la superficie de la barra de fusible para realizar la conexión eléctrica.
2. Atornille el fusible a la barra utilizando la tornillería suministrada utilizando un par mecánico de 30 Ft-Lb (40.7 N-m).

3. Conectores de ranura paralela, tornillería, y cable conductor son suministrados para instalar el fusible. Ensamble un conector de ranura paralela a cada fusible con la tornillería como se detalla en el plano incluido en el manual instructivo. Inserte el cable por ambos lados del conector de ranura paralela en el fusible para obtener una extensión del cable. El cable debe estar estirado y apretado. Apriete la tuerca con un par mecánico de 16 a 30 ft-lb o (40.7 N-m).
4. Enderece el cable del fusible hasta que se desenrede.
5. Un conector de ranura paralela con dos arandelas planas se incluye en los terminales de cada condensador. Inserte el cable por ambos lados del conector de ranura paralela en el terminal adecuado. El cable debe estar estirado y apretado. Apriete la tuerca con un par mecánico de 16 a 19 ft-lb o (21.7 a 25.8 N-m).
6. Recorte el exceso de cable. Aproximadamente 3/8” o (10 mm) de cable debe extenderce pasando el ensamble de la abrazadera.

Levantamiento del Banco

Si se utilizan aisladores en la base o entre los bloques, deben ser instalados antes de colocar los conjuntos de bloques en su lugar. Instale los aisladores y no apriete en su totalidad los pernos para poder ajustarlos en cuanto se monte el bloque. Al bajar el bloque a su posición de montaje, evite el impacto con la plataforma de montaje. Mantenga el bloque tan horizontalmente como sea posible y bájelo cuidadosamente a su posición. Si hay impacto con una de las plataformas de montaje o se baja de forma oblicua, puede doblarse la plataforma o el bastidor se puede distorsionar. Utilice arandelas de seguridad con todos los pernos utilizados para ensamblar bloques con otros bloques o a su base. Asegúrese de que todos los pernos y tuercas estén apretados.

Conexiones Eléctricas

El cable conductor a ser utilizado, debe de tener una capacidad continua de corriente de por lo menos un 35% mas de la corriente nominal del banco.

El ensamble de todas las conexiones eléctricas es de vital importancia para lograr la correcta operación del banco de condensadores. Todas las conexiones deben ser realizadas según lo estipulado en el manual de instalación y mantenimiento. Es recomendable revisar el par mecánico de las conexiones 24 horas después de ser aplicado el par mecánico inicial.

Conexiones a Tierra

Si se suple la conexión a tierra, una de las patas de la estructura elevadora se proporciona con dos abrazaderas estañadas para la conexión a tierra. Conecte un cable de suficiente capacidad desde la abrazadera de la estructura hasta la varilla de toma de tierra o a una plataforma NEMA de dos agujeros. Si se suplen adaptadores de base, estos deben ser aterrizados utilizando un cable de suficiente capacidad entre la tuerca del perno de anclaje y el adaptador de base. (El cable de conexión a tierra o la varilla de toma de tierra debe ser suministrada por el cliente).

REACTORES CONECTADOS EN SERIE

Reactores conectados en serie pueden ser suplidos para limitar la corriente de entrada o energización (Inrush) o para sintonizar el banco con frecuencias armónicas. Los reactores conectados en serie deben estar clasificados para una máxima corriente de operación de 35% por encima de la corriente nominal del banco. Este requisito puede ser menos estricto para instalaciones sintonizadas donde la combinación del condensador con el reactor hacen que las corrientes sean mas predecibles.

Cuando se aplican reactores en serie, se debe ejercer cuidado en asegurar que los espacios libres entre el reactor y otras partes metálicas o equipo electrónico son los recomendados por el fabricante del reactor. Si el reactor es suplido con el banco, los dibujos del conjunto incluirán las dimensiones requeridas para mantener los espacios libres. Consulte los planos del reactor en el manual de instalación para verificar la distancia de espacios libres entre el reactor y los demás equipos.

APARTARRAYOS

Se recomienda que los bancos de condensadores sean protegidos contra sobre tensiones ocasionadas por descargas atmosféricas o transientes de conexión mediante el uso de apartarrayos. Para proteger el banco de sobre voltajes asociados con el re-encendido de un disyuntor, el apartarrayo debe ser aplicado entre el disyuntor y el banco de condensadores y lo más cerca al banco posible.

Cuando se determina el tipo de apartarrayo a utilizar, sé deber ejercer mucho cuidado en cerciorarce que la capacidad de energía disipada por el apartarrayo sea adecuada para la aplicación de bancos condensadores. Para bancos conmutables, el nivel de energía más alto que puede existir es durante el re-encendido del disyuntor durante la desconexión del banco. Durante la selección del apartarrayo, se recomienda que se diseñe el apartarrayo para soportar la energía asociada con un solo re-encendido del disyuntor.

MANIOBRAS DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN DE BANCOS DE CONDENSADORES

Corrientes Capacitivas

El elemento utilizado para la conexión y desconexión del banco de condensadores debe cumplir con una capacidad de corriente continua de operación con un 35% más que la corriente nominal del banco. Dicho elemento o disyuntor, debe ser capaz de conectar y desconectar el banco a la tensión máxima del sistema con la distorsión armónica máxima en corriente del banco y con el neutro del banco aterrizado o aislado según sea conectado el banco.

Los bancos de condensadores conectados en estrella aterrizada, exponen al disyuntor a una tensión de recuperación de 2 por unidad. Los bancos conectados en estrella aislada, exponen al disyuntor a tensiones de recuperación mayores del 2 por unidad y pueden ser tan altas como 4.1 p.u. El incremento de tensión entre los terminales de un reactor serie resultan en tensiones de recuperación mas altas de las encontradas cuando se conectan bancos que no tienen reactores en serie.

Elementos de conexión los cuales no están diseñados para soportar las corrientes capacitivas, pueden ocasionar re-encendidos lo cual resulta en un alto incremento de la tensión del sistema que pueden dañar el banco, los apartarrayos y otros equipos.

Corrientes de Energización "Inrush and Outrush Currents"

Cuando el disyuntor del banco de condensadores se cierra, una corriente de alta frecuencia y magnitud fluye al banco e intenta equilibrar la tensión del sistema y el banco de condensadores. Si el banco está aislado de otros bancos, esta corriente será limitada por la inductancia de la fuente o el sistema y la capacitancia del banco. Valores típicos de estas corrientes son de 5 a 20 veces la corriente nominal del banco a frecuencias de varias centenas de hertz.

Si se energizan dos o más bancos conectados en un mismo bus, es posible que se produzcan corrientes de entrada de altas magnitudes y frecuencias. Solo la impedancia de los bancos y el sistema limitan esta corriente.

Corrientes de salida o "OUTRUSH" provenientes de un banco de condensadores también merecen atención si una falla se genera o si el disyuntor es cerrado a la falla.

Otros equipos como el equipo de reles de desbalance, el disyuntor y otros elementos de conexión dentro de la subestación es posible que no estén diseñados para aguantar estas corrientes. Es recomendado que se consulte a la fábrica cuando la aplicación de los bancos sea en paralelo, "back to back" cuando exista alguna duda en cuanto a la magnitud y frecuencia de las corrientes o cuando se quiere verificar la posibilidad de la instalación.

TABLA 1
Sobre tensiones permitidas a 60 Hz. sobre capacidad continua para condensadores estándar

Tiempo de duración	Multiplicado por la capacidad permitida[1]
6 ciclos	2.20
15 ciclos	2.00
1 ciclos (un segundo)	1.70
15 segundos	1.40
1 minuto	1.30
30 minutos	1.25
30 minutes every 24 hours	1.15[2]

[1] Los factores de multiplicación aplican a la capacidad de voltaje rms. La tensión de cresta no debe exceder el valor rms por más de.

[2] No existe un limite en el numero de Sobre tensiones durante la vida del condensador.

PROTECCION MEDIANTE RELEVADORES

El propósito de la protección por medio de reles es de incrementar la disponibilidad del banco de condensadores mediante la generación de señales de alarma que informa al personal de posibles problemas con el banco y desconecta el banco antes de que ocurran daños severos. El diseño del sistema de protección comienza con el diseño del banco.

Protecctión por Desbalance

En practica, el desbalance captado por el sistema de protección es compuesto por los siguientes tipos de desbalances:

- Desbalance inherente
- Desbalance del Sistema
- Desbalance debido a operaciones de fusibles

El desbalance inherente es aquel que se da debido a las tolerancias de fabricación de los condensadores. El desbalance del sistema es dado por debalance en la tensión de las fases del sistema.

El nivel de sensibilidad necesaria para detectar la operación de un fusible depende en la potencia reactiva del banco y su conexión. Bancos de alta potencia conectados en estrella pueden requerir sistemas de detección de desbalance que no son sensitivos a desbalances del sistema y que pueda ser ajustado para compensar el desbalance inherente de los condensadores. Es posible que bancos sin fusibles de potencias menores no requieran compensar el desbalance del banco de condensadores. Los sistemas de detección de desbalance suplidos por Cooper Power Systems son diseñados para brindar la protección adecuada.

Protecctión por Sobrecorriente

Fusibles de potencia o desconectadores / disyuntores con reles de protección deben ser aplicados para proteger al banco contra fallas mayores dentro del banco. Si los desconectadores o disyuntores son suplidos con el banco, el manual de instrucción tendrá la información necesaria para introducir los parámetros al sistema de protección.

INSPECCIÓN INICIAL Y PRUEBAS

El banco debe ser inspeccionado en su totalidad antes de ser energizado. Incluidos en la inspección inicial se deben considerar los siguientes pasos:

1. Inspeccione todas las conexiones eléctricas y cerciorece de que están instaladas en el lugar adecuado y que están debidamente apretadas.
2. Verifique que el ensamble mecánico del banco esta de acuerdo a los planos de ensamblaje.
3. Verifique los espacios libres alrededor y dentro del banco.
4. Anote la capacitancia de cada hilera en el banco usando un voltímetro de baja tensión calibrado según las normas de calibración. La temperatura ambiente debe ser anotada al momento que se realiza la medición. Esta información puede ser utilizada para compararla con los reportes de pruebas de producción para verificar la constancia de las pruebas. Este proceso ayudará a localizar durante el mantenimiento del banco una unidad defectuosa. Referirse a la sección de como localizar una unidad defectuosa para conocer cual es el proceso de medición a seguir.
5. Limpie todos los aisladores y boquillas de porcelana de las unidades. Inspeccione visualmente para localizar cualquier daño como grietas o rupturas. Aisladores y terminales sucios pueden causar arqueos y dañar el equipo.
6. Inspeccione visualmente las unidades y verifique que no tengan fugas del liquido impregnante o daños al tanque.
7. Verifique los parámetros del sistema de protección y asegurece que el sistema este activado.
8. Pruebe y opere todos los desconectadores bajo carga y puesta a tierra y el equipo secundario.
9. Justo antes de energizar el equipo, abra todos los desconectadores de puesta a tierra y remueva el bloqueo.

ENERGIZACIÓN INICIAL

Inmediatamente luego de energizar el equipo, realice las siguientes revisiones:

1. Verifique que el incremento de tensión es el que se espera y que la tensión y las corrientes se encuentran dentro de lo estipulado por el diseño. Las corrientes de fase deben ser aproximadamente iguales y no deben exceder el 10% de la corriente nominal a la tensión nominal del sistema. Corrientes armónicas para bancos de filtros armónicas deben medirce con instrumentos capaces de detectar las corrientes armónicas individuales y los resultados deben ser comparados con los valores esperados.
2. Verifique el nivel de desbalance en el relé de protección de desbalance. Un pequeño desbalance inherente puede ser anulado si el relé tiene esta capacidad. Una alarma de desbalance o un alto nivel de desbalance que no es atribuible a un desbalance inherente, significa que ha ocurrido una falla dieléctrica.
3. Aproximadamente 24 horas después de la energización inicial, revise de nuevo el nivel de desbalance y desconecte el banco del sistema y realice una inspección visual. Esta inspección debe incluir una revisión de que no existan conexiones eléctricas que se estén recalentando.

FUNCIONAMIENTO

Condiciones de Funcionamiento no Usuales

Las condiciones de funcionamiento no usuales pueden requerir construcción u operación especial y éstas deben ser informadas a aquellos responsables de la fabricación y aplicación del equipo. Entre estas condiciones están:

1. El funcionamiento en altitudes superiores a los 6000 pies o 1800 mts.
2. Tensiones residuales durante la energización mayores del 10% de la tensión de diseño.
3. La exposición al salitre, gases o vapores nocivos, vapor, humedad excesiva o goteras de agua.
4. La exposición al polvo excesivo, abrasivo y conductivo.
5. La exposición a mezclas explosivas de polvo o gases.
6. La exposición a condiciones atmosféricas severas.
7. La exposición a vibración, golpes o inclinación excesivos, incluyendo movimientos telúricos.

8. Las condiciones de transporte o almacenamiento no usuales.
9. Las instalaciones que previenen la ventilación adecuada.
10. La operación a temperaturas ambientes (por encima o por debajo) de la temperatura de diseño.
11. El nivel de estrés de tensión en el aislamiento y el dieléctrico que están fuera de las características de diseño continuas y momentáneas.
12. Operación a frecuencias que no es la frecuencia de diseño
13. La distorsión de la forma de onda no usual o corrientes armónicas que causan cargas KVAR o voltajes excesivos.
14. Conexión de bancos en paralelo. “Back to Back Switching”
15. Cualquier otro requisito de funcionamiento no usual o especial.

Funcionamiento con sobre Tensión

Los condensadores están diseñados para permitir la operación continua del banco a voltajes de hasta 110% sobre el voltaje nominal. El funcionamiento del banco sobre el 110% del voltaje especificado por mucho tiempo disminuirá la vida de los condensadores y sólo se debe permitir en caso de emergencia.

Estas sobre tensiones, se permiten debido al factor de seguridad que se calcula durante el diseño de los condensadores. También se debe considerar el funcionamiento posible de sobre tensiones de partes del banco debido a la falla de una sección serie dentro del banco.

La magnitud de la sobre tensión que se puede tolerar sin pérdida de vida del condensador depende de la duración y cantidad de cada aplicación de sobre tensión. Los valores que se muestran en la tabla 1 se basan en la vida útil , con sobre tensiones sucediendo entre 200 y 300 veces durante la vida del condensador. Para el funcionamiento con sobre tensiones superiores a los que se muestran en la tabla, consulte con el ingeniero de aplicaciones de Cooper Power Systems.

Funcionamiento a Baja Tensión

El banco puede funcionarse a tensiones inferiores a la capacidad de tensión del condensador. Sin embargo, la salida completa de KVAR variará directamente en proporción a la raíz cuadrada de la relación de la tensión aplicada a la tensión de diseño. Mientras que tal funcionamiento no ocasiona daños, es menos económico y no es una aplicación recomendada.

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Inspecciones Normales Rutinarias

Los bancos con fusibles externos fabricados por Cooper Power Systems requieren poco mantenimiento. El mantenimiento periódico del banco debe incluir lo siguiente:

1. Inspección visual del banco para detectar objetos ajenos a la instalación, aisladores dañados o excesivamente sucios.
2. Inspección visual de los condensadores para detectar unidades dañadas, con terminales excesivamente sucios, fugas de liquido impregnante o inflamación del tanque.
3. Examine todos los fusibles para cerciorarce que no exista ningún fusible dañado.
4. Examine todas las conexiones eléctricas para cerciorarce que no exista recalentamiento.
5. Examine todas las partes metálicas y verifique que tenga indicios de oxidación.
6. Verifique los parámetros del sistema de protección. A intervalos de mantenimiento mas largos, el sistema de protección debe ser probado y ajustado si se requiere.
7. Verifique el nivel de desbalance en el relé de detección de desbalance.

Procedimientos Recomendados para el Cambio de Fusibles

Use las siguientes procedimientos de cambio de fusibles externos para bancos con fusibles tipo expulsión:

1. Desconecte y aísle el banco
2. Aterrice las fases y el neutro luego de dejar que el banco se descargue. Referirce a las precauciones de seguridad.
3. Aplique un corto circuito temporáneo al grupo serie en donde se encuentra el fusible operado y el condensador para asegurarce que el condensador no tiene carga y se puede manejar.
4. Mida la capacitancia de la unidad que tiene el fusible operado con un medidor de capacitancia para verificar que se encuentra dentro de su tolerancia. La capacitancia nominal del condensador se puede calcular utilizando la siguiente ecuación:

$$C = \frac{Q}{2\pi f V^2} \times 10^9$$

Donde: C = Capacitancia en micro Faradios μF

Q = Potencia reactiva (KVAR) del con densador

π = 3.1416

f = Frecuencia nominal del condensador

V = Tensión nominal del condensador

La capacitancia de un condensador parcialmente fallado será más alta que la capacitancia nominal. Una medición de capacitancia que sea mayor de 110% del valor nominal usualmente indica la existencia de un elemento interno al condensador que esta en corto circuito. Los condensadores en un banco con fusibles externos que tengan elementos en corto circuito deben ser removidos cuanto estos se detectan.

Si la capacitancia de la unidad está dentro de la tolerancia, inspeccione el tanque del condensador para verificar que no tenga inflamaciones o otro tipo de daño en los terminales. Reponga el condensador que tenga este tipo de daño.

NOTA: Debido al proceso mediante el cual los condensadores son impregnados con el liquido dieléctrico, el tanque tendrá una pequeña inflamación inherente. Esto es normal.

5. Desenrosque el tubo fusible de la base de montaje del tubo y remueva el resto del fusible operado.
6. Inspeccione el tubo fusible para ver cualquier señal de daños tales como; grietas, bloqueos internos o separación del tubo de la base del cañón. Reemplace el tubo si existe este tipo de daños.
7. Introduzca un elemento fusible equivalente (Cooper Power Systems recomienda el uso de fusibles denominados “NON-REMOUVABLE BUTTON-HEAD”) dentro del tubo del fusible. Enrosque el tubo en la base de montaje utilizando un par mecánico de 5 a 7 ft-lb (6.8 a 9.5 N-m).
8. Inspeccione el resorte ejecutor. Si se encuentra físicamente distorsionado o el baño de epoxia en la punta del resorte se ha quemado o ya no existe, reemplace el resorte. Vea la información de servicio boletín S230-30-3-S Instrucciones de Instalación de fusibles tipo Expulsión.
9. Re-conecte el condensador según el boletín de información de servicio S230-30-3-S Instrucciones de Instalación de fusibles tipo Expulsión. Remueva todas los enclavamientos a tierra.

Como Ordenar Condensadores de Repuesto

Condensadores de repuesto deben ser diseñados para ser aplicadas en el banco en particular. Debe ser del diseño todo-film con la misma capacidad reactiva en KVAR y la misma tensión de la unidad que será reemplazada. La capacidad de energía paralela acumulada, el nivel de aislamiento BIL de la unidad deber ser mayor o igual al de la unidad que se esta reemplazando. También, si el banco es sujeto a altas frecuencias y corrientes de energización, el fabricante de la unidad de repuesto deber ser informado.

Pruebas en Campo

La prueba periódica de condensadores como una función de mantenimiento preventivo no se recomienda. A veces, es necesario probar en campo los condensadores para determinar si ha ocurrido cualquier daño o falla. Esto es de particular importancia si los condensadores han sido sujetos a condiciones de servicio no usuales o si se han fallado una cantidad considerable de secciones serie recientemente en la instalación de condensadores.

La mejor forma de determinar si el condensador ha fallado parcialmente o no es de verificar la capacitancia de la unidad. Se pueden utilizar las pruebas de resistencia del aislador de alto voltaje para tratar de identificar los condensadores que pudieran fallar en el futuro cercano si se vuelven a energizar. El resultado de este tipo de prueba y los problemas relacionados a las pruebas de alto voltaje en el campo indican que el valor de este tipo de prueba es limitado.



P.O. Box 1640, Waukesha, WI 53187
http://www.cooperpower.com/

Printed on Recycled Paper